

O déficit de produção de etanol no Brasil entre 2012 e 2015: determinantes, consequências e sugestões de política

Artur Yabe Milanez, Diego Nyko, Jorge Luiz Faria Garcia,
e Brunno Luiz Siqueira Ferreira Soares dos Reis

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

O déficit de produção de etanol no Brasil entre 2012 e 2015: determinantes, consequências e sugestões de política

Artur Yabe Milanez

Diego Nyko

Jorge Luiz Faria Garcia

Brunno Luiz Siqueira Ferreira Soares dos Reis*

Resumo

Nos dois últimos anos, a evolução do mercado brasileiro de etanol carburante vem apresentando descompasso entre os crescimentos de demanda potencial e de oferta. No primeiro caso, o forte crescimento da demanda potencial reflete a expansão da frota de veículos *flex*. Já no segundo caso, a oferta de etanol encontra-se estagnada em razão da ausência de investimentos do setor sucroenergético em capacidade produtiva nova (expansões e *greenfields*) e em produção agrícola de cana-de-açúcar.

Nesse cenário, este artigo oferece uma estimativa dos investimentos necessários para suprir a demanda potencial de etanol carburante até 2015.

* Respectivamente, gerente, economista, engenheiro e estagiário do Departamento de Biocombustíveis da Área Industrial do BNDES.

Essa estimativa é feita com base em pesquisa que o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) realizou com seus clientes, os quais representam os principais grupos do setor. Além disso, são discutidos os principais fatores inibidores da expansão da produção de etanol e, com base neles, avaliadas medidas que possam contribuir para contorná-los em curto e em longo prazo. A reversão do atual quadro representa, além da mitigação de um cenário de dificuldade de abastecimento de combustíveis, uma excelente oportunidade de investimentos para a economia brasileira.

Introdução

Desde 2008, o mercado brasileiro de etanol vem apresentando um crescente descompasso entre a oferta efetiva e a demanda potencial por esse produto. Pelo lado da demanda, as vendas de automóveis *flex*, segundo dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), aumentaram cerca de 11% ao ano entre 2008 e 2010. Tais vendas registraram a marca histórica de aproximadamente 2,9 milhões de unidades em 2010. Como resultado, a frota de veículos *flex* em circulação já ultrapassa 12 milhões de unidades, com participação estimada de 43% na frota total de veículos leves [MME (2011)].

Já a oferta de etanol ficou praticamente estagnada no mesmo período. Enquanto em 2008 foram produzidos 27,1 bilhões de litros do produto, em 2010 foram produzidos 27,9 bilhões de litros, o que representa um crescimento de apenas 1,5% a.a. [EPE (2011)]. Esse quadro contrasta com o do período imediatamente anterior, quando a produção de etanol aumentou cerca de 13% ao ano entre 2003 e 2008.¹

A consequência mais visível desse descompasso entre oferta e demanda se dá sobre os preços do etanol. Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), houve aumento de 27% de preços médios

¹ Realizada pela União da Indústria de Cana-de-açúcar (Unica) (ago. 2011), a última estimativa para a atual safra aponta para uma redução da moagem de aproximadamente 8,9% em relação à safra 2010-2011. Segundo entidade, a projeção de moagem do Centro-Sul para a safra corrente é da ordem de 510,24 milhões de toneladas de cana. Até dezembro de 2011, as unidades do Centro-Sul haviam moído 492 milhões de toneladas de cana.

de venda do anidro e do hidratado² pelas usinas entre as safras 2008-2009 e 2010-2011.

Esse descompasso pode acarretar outros problemas, especialmente alguns que dizem respeito à balança comercial brasileira. A título de ilustração, houve importação de mais de quatrocentos milhões de litros de etanol para garantir o abastecimento do mercado doméstico na entressafra de 2010-2011. Cenário oposto ao verificado em 2008, no auge dos investimentos do setor, quando o Brasil exportou cerca de cinco bilhões de litros de etanol, segundo dados da MDIC/Secex. Além disso, em razão do aumento do preço do etanol hidratado, muitos consumidores passaram a optar pelo uso da gasolina,³ cujo preço é relativamente estável. Em 2011, a demanda pelo combustível fóssil superou a capacidade nacional de refino, o que levou o Brasil a importar também gasolina.

Para superar os problemas associados à oferta de etanol, é necessário reverter o atual cenário, no qual se observa a escassez de investimentos do setor sucroenergético na expansão de sua capacidade produtiva. Em função disso, por meio de uma pesquisa de intenção de investimentos com os maiores grupos do setor, o presente estudo avalia se a oferta planejada é suficiente para suprir a demanda potencial de etanol até o ano de 2015. Esse exercício é mostrado na próxima seção, quando são cotejadas a demanda potencial futura por etanol e a estimativa de nova capacidade produtiva planejada.

O resultado proveniente do cotejo entre oferta planejada e demanda potencial de etanol é analisado na terceira seção, quando também são apresentados fatores que podem agravar e outros que podem atenuar o cenário exposto. Já na quarta seção, são discutidos os possíveis fatores inibidores da expansão da capacidade produtiva e da produção efetiva desse biocombustível. Dentre esses fatores, destacam-se a atual preferência dos investidores do setor por fusões e aquisições (F&A) e a redução de rentabilidade do etanol hidratado ao longo das últimas safras.

Na quinta seção, são discutidas as dimensões de curto prazo do problema da escassez de oferta, bem como uma alternativa para contorná-lo. Por fim,

² O etanol hidratado, usado como combustível substituto da gasolina, apresenta concentração de 96%; o etanol anidro, usado como aditivo na gasolina, cerca de 99,5%, necessitando de etapas suplementares de destilação.

³ Ao longo do texto, será feita a distinção entre gasolina A, que é aquela sem adição de etanol anidro, e gasolina C, mistura de gasolina A e etanol anidro.

algumas propostas de médio e longo prazo e considerações finais encerram o estudo na sexta seção.

A oferta e a demanda potencial por etanol no período 2011-2015

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em seu Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2020, projeta a seguinte demanda potencial de etanol (Tabela 1).

Tabela 1 | Projeção da demanda potencial de etanol (em bilhões de litros)¹

	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda doméstica por etanol carburante	23,7	27,8	31,5	36,2	40,8
Demanda doméstica por etanol não carburante	2,7	2,7	2,8	2,9	2,8
Demanda internacional	1,8	2,0	2,5	3,2	3,9
Demanda total	28,2	32,5	36,8	42,3	47,5

Fontes: Ministério de Minas e Energia (MME) e Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2011).

¹ O cenário de referência da EPE para a demanda por etanol combutível considera a mistura de etanol anidro à gasolina constante em 25%; além disso, há um cenário macroeconômico referencial no modelo da EPE, o qual contempla, entre outras variáveis para o período 2011-2015, crescimento de 5% ao ano do PIB brasileiro, 4,5% de crescimento do PIB mundial e preço de US\$ 88,1/barril do petróleo (Brent).

Com base nos dados da Tabela 1, pode-se observar que a demanda potencial por etanol crescerá 19,6 bilhões de litros até 2015, o que representa um aumento de quase 13% ao ano. Dito de outro modo, a demanda potencial por etanol deverá refletir basicamente a expansão da frota de veículos *flex* do país, com baixa participação, no curto prazo, da demanda externa na composição da demanda total. Se concretizado, esse cenário viabilizaria uma participação média de 63% de etanol na matriz veicular brasileira, o que permitiria ao país manter o perfil renovável de sua matriz energética.

É importante lembrar que, se toda essa demanda potencial fosse plenamente atendida pela oferta doméstica de etanol, seria necessário incrementar a produção de cana e, *ceteris paribus*, incorporar novas áreas para cultivo. Dessa forma, assumindo que: (1) a produtividade agrícola média seja de noventa toneladas de cana por hectare; (2) a produtividade industrial média seja de oitenta litros de etanol por tonelada de cana; e (3) tais produtividades

sejam constantes ao longo do tempo;⁴ a Tabela 2 apresenta as necessidades da expansão da cana decorrentes da demanda potencial de etanol até 2015. Em linhas gerais, para atender plenamente à demanda potencial por etanol, seria necessário adicionar 246,3 milhões de toneladas de cana, volume de matéria-prima que representa aproximadamente 40% da cana moída na última safra.

Tabela 2 | Necessidades de expansão da produção de cana para atender à demanda potencial estimada no PDE 2020

	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Crescimento anual da demanda total por etanol (em bilhões de litros)	0,40	4,30	4,30	5,50	5,20	19,70
Crescimento anual da demanda por cana-de-açúcar destinada à produção de etanol (em milhões de toneladas)	5,00	53,80	53,80	68,80	65,00	246,30
Crescimento anual da demanda por área agrícola para cana destinada à produção de etanol (em milhões de hectares)	0,06	0,60	0,60	0,76	0,72	2,74

Fonte: BNDES.

Dada essa estimativa da demanda potencial por etanol e seus desdobramentos na moagem de cana e no uso da terra, torna-se importante avaliar a real dimensão do aumento da oferta desse biocombustível nos próximos anos. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de investimentos com os principais grupos econômicos do setor sucroenergético. Ao todo, participaram da pesquisa 21 desses grupos cuja capacidade de moagem alcançou 270,6 milhões de toneladas de cana (Tabela 3) e cuja produção efetiva de etanol alcançou cerca de 43% da produção brasileira na safra 2010-2011 (Tabela 4).

Adicionalmente, recorreu-se a anúncios veiculados na mídia, com base nos quais foi possível mapear o crescimento pretendido de outros três grupos do setor. Quanto à capacidade de moagem, o crescimento total desses grupos deverá ser de 35 milhões de toneladas de cana, que, acrescido à capacidade atual de 33,5 milhões de toneladas, permitirá

⁴ Neste estudo, assumiu-se que o padrão tecnológico vigente no setor permanecerá constante durante todo o período analisado e, portanto, que a produtividade setorial também será constante até 2015.

alcançar uma capacidade total de 68,5 milhões de toneladas na safra 2015-2016.

Tabela 3 | Relevância da amostra – capacidade produtiva (em milhões de toneladas de cana e em milhões de litros de etanol) na safra 2011-2012

	Capacidade de moagem	Capacidade de produção de etanol
Amostra pesquisada	304,1	14.629,0
Total estimado – setor	750,0	36.000,0
%	40,5	40,6

Fontes: BNDES e notícias veiculadas pela imprensa.

Na pesquisa realizada, os grupos apresentaram seus planos de crescimento da produção de etanol até a safra 2015-2016, diferenciando aumentos de capacidade por meio de fusões e aquisições (F&A) de aumentos gerados por meio de expansões em unidades já existentes e *greenfields*.⁵ Os resultados agregados dessa pesquisa são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 | Crescimento planejado da produção (por meio de expansões e *greenfields*) de etanol pelos grupos econômicos entrevistados (em bilhões de litros)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Capacidade de produção instalada	13,0	14,6	16,7	19,9	21,9	23,6
Produção efetiva	9,1	10,3	12,8	15,6	17,0	18,2
Capacidade ociosa de produção (%)	30,0	29,0	23,0	22,0	22,0	23,0
Crescimento acumulado da capacidade instalada por meio de expansões e <i>greenfields</i>		1,6	2,1	5,3	7,3	8,9
Crescimento acumulado da produção efetiva		1,2	2,5	5,3	6,7	7,9

Fonte: BNDES.

⁵ Alguns grandes grupos do setor possuem, de fato, planos de investimento referentes ao prazo solicitado pela pesquisa. Já os grupos menores, apesar de terem respondido ao questionário, não possuem necessariamente horizontes de planejamento tão dilatados, o que pode causar alguma distorção nos números da amostra, especialmente para os anos de 2014 e 2015. Ressalta-se ainda que, para que a nova capacidade produtiva entre em operação em 2015, será necessário realizar os investimentos, no máximo, nos próximos dois anos.

Até a safra 2015-2016, os principais grupos do setor planejam, por meio de expansões e *greenfields*, aumentar a capacidade de produção de etanol em 8,9 bilhões de litros. No mesmo período, 0,3 bilhão de litros deverá ser incorporado à capacidade da amostra por meio de F&A. Por não se tratar de nova capacidade produtiva para o setor, mas apenas de uma reestruturação patrimonial, esse número não está contemplado pela Tabela 4.

Outro ponto que chama atenção diz respeito à produção efetiva de etanol das empresas da amostra, que deverá atingir 18,2 bilhões de litros na safra 2015-2016. Esse valor representa um aumento da produção efetiva da ordem de 7,9 bilhões de litros. Como resultado, a capacidade ociosa de produção das destilarias aumenta em termos absolutos, mas a taxa de ociosidade diminui de 29% para aproximadamente 23% no fim do período analisado.⁶

Além disso, verifica-se grande concentração do crescimento em poucos grupos da amostra. A Tabela 5 ilustra esse quadro. As três empresas de maior crescimento planejado deverão ser responsáveis por 67% de toda a expansão de capacidade produtiva de etanol no período considerado.

Tabela 5 | Concentração do crescimento da capacidade de produção de etanol da amostra por meio de expansões e *greenfields* até a safra 2015-2016

	Crescimento (bilhões de litros)	Contribuição para o crescimento total da amostra (%)
CR3	5,96	67
Outros	2,98	33
Total	8,90	100

Fonte: BNDES.

Um quadro muito similar pode ser observado na Tabela 6, mas, em vez de exibir os dados relativos à expansão da capacidade produtiva, essa tabela mostra o crescimento planejado da produção efetiva de etanol. Novamente, os números corroboram a concentração do crescimento em três grupos econômicos da amostra.

⁶ Essa capacidade ociosa refere-se às empresas da pesquisa e foi utilizada no cálculo da produção efetiva dos três grupos cujas informações foram obtidas em anúncios na mídia.

Tabela 6 | Concentração do crescimento da produção efetiva de etanol da amostra até a safra 2015-2016

	Crescimento (bilhões de litros)	Contribuição para o crescimento (%)
CR3	4,8	61
Outros	3,1	39
Total	7,9	100

Fonte: BNDES.

No que se refere à necessidade de área agrícola e quantidade de cana, a Tabela 7, construída com base nas mesmas premissas usadas para a construção da Tabela 2, apresenta valores também significativos.

Tabela 7 | Necessidades de expansão da produção de cana requerida pela oferta planejada pelos grupos econômicos entrevistados

	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Crescimento anual da capacidade planejada de produção de etanol (em bilhões de litros)	1,00	2,10	3,20	2,00	1,70	9,90
Crescimento anual da demanda por cana-de-açúcar destinada à produção planejada de etanol (em milhões de toneladas)	12,10	26,20	39,90	24,70	20,90	123,80
Crescimento anual da demanda por terra para cana destinada à produção planejada de etanol (em milhões de hectares)	0,13	0,29	0,44	0,27	0,23	1,38

Fonte: BNDES.

Se todo o aumento planejado de produção de etanol para os próximos anos (incluindo 2011) ocorresse sobre novas áreas, seriam necessários 123,8 milhões de toneladas de cana e 1,38 milhão de hectares de área. Entretanto, essas quantidades de etanol e de cana não terão origem unicamente na ampliação do canavial e na construção de nova capacidade produtiva (expansão e *greenfield*). Parte desse crescimento poderá advir da ocupação de capacidade ociosa (industrial e agrícola, com renovação dos canaviais), de mudanças no *mix* de produção entre açúcar e etanol e de fusões e aquisições de ativos já existentes.

O déficit de oferta de etanol

A dimensão do problema

O Gráfico 1 contrapõe: (i) o crescimento total estimado da produção efetiva, que contempla o crescimento da produção efetiva planejado pelos grupos da amostra e o crescimento estimado da produção efetiva dos demais grupos;^{7, 8} e (ii) o crescimento da demanda potencial total por etanol, que diz respeito às estimativas de demanda apresentadas na segunda seção. Com base nesse cotejo, é possível estimar o volume de etanol que seria necessário (déficit de oferta) para atender plenamente a demanda potencial.

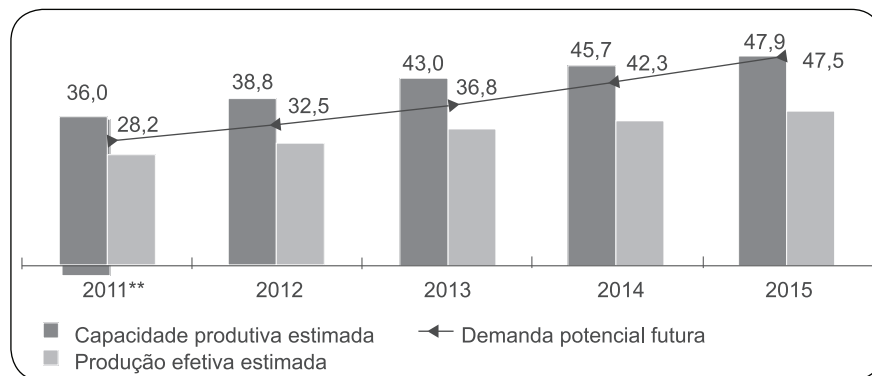
Se forem consideradas apenas as safras 2011-2012 e 2012-2013, é razoável admitir que a oferta planejada de etanol pelos entrevistados, somada ao eventual aumento da produção dos demais grupos e a um pequeno aumento das importações, deva ser suficiente para atender à demanda, gerando, no máximo, pequenos ajustes de preços.

No entanto, ao longo do tempo, o déficit de etanol tende a crescer. O esforço de produção dos grupos da amostra, a despeito de ser significativo, representa aproximadamente 35% (7,9 bilhões de litros) da oferta adicional que seria necessária para atender plenamente a demanda potencial total a partir de 2015. Em geral, os grupos que já se relacionam com o BNDES são aqueles com maior capacidade de endividamento e, portanto, apresentam melhores condições para realizar novos investimentos. Nesse sentido, vale destacar o papel que o processo de consolidação vem desempenhando sobre a estrutura do setor. Conforme evidências das tabelas 5 e 6, mesmo entre os grupos clientes do BNDES, é significativamente concentrada a capacidade de investimento em produção de etanol.

⁷ Como base para esse exercício teórico, foi utilizada a carteira recente do BNDES, que financiou nove dos 12 últimos projetos *greenfield* no Brasil. Assim, assumiu-se que 75% da nova capacidade e da futura produção efetiva serão empreendidas pelos grupos da amostra e 25% pelos demais grupos. Tal premissa também é corroborada pela crescente consolidação do setor, o que vem fazendo com que a capacidade de crescimento se concentre nos maiores grupos do setor, conforme evidenciam as tabelas 5 e 6.

⁸ Por simplificação, não está sendo considerada a entrada de novos grupos no setor. Todavia, mesmo que surjam novos entrantes, a entrada deverá ocorrer por meio de F&A. A expansão da capacidade produtiva ocorrerá apenas em um segundo momento. Logo, o período aqui considerado deve ser estreito para não contemplar nova capacidade produtiva construída pelos eventuais futuros entrantes.

**Gráfico 1 | Déficit futuro estimado no mercado de etanol
(bilhões de litros) – 2011 a 2015***



Fontes: BNDES, EPE e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

*As diferenças entre as taxas de ociosidade do Gráfico 1 e as taxas da Tabela 4 devem-se às premissas aqui utilizadas. Enquanto a Tabela 4 se baseia apenas nas informações fornecidas pelas empresas da amostra, o Gráfico 1 estima que 75% do crescimento da capacidade produtiva e da produção efetiva nacionais virá das empresas da amostra; o restante deverá ser adicionado pelas empresas que não fizeram parte da pesquisa.

**A produção efetiva de 2011 não foi calculada com base na amostra, mas estimada com base em dados da Unica; já o valor referente à capacidade instalada em 2011 foi obtido com base nos valores da amostra para o ano de 2010: em primeiro lugar, foi aplicada a taxa de ociosidade da amostra de 2010 (30%) sobre o valor da produção efetiva nacional verificada também naquele ano; em seguida, para os anos subsequentes, foi somado o crescimento anual planejado da capacidade (75% da amostra e 25% dos demais grupos).

Tendo em vista esse fato, o acréscimo restante de 14,6 bilhões de litros que seriam exigidos até 2015 é um enorme desafio para os grupos sucroenergéticos que não compuseram a amostra, mas que, conforme as premissas consideradas, teriam condições de produzir cerca de 2,63 bilhões de litros a mais até 2015. Nesse ano, o déficit poderia atingir 12 bilhões de litros e o déficit acumulado no período 2011-2015 poderia ser de 32,4 bilhões de litros (Tabela 8).

No Gráfico 1, também se verifica que a capacidade produtiva estimada em 2015 seria suficiente para atender à demanda potencial por etanol. Para a concretização desse cenário, seria necessário maximizar a produção do biocombustível e, conseqüentemente, reduzir a produção de açúcar. No entanto, é pouco provável que isso ocorra, visto que o preço desse alimento tende a se manter em patamares relativamente elevados nos próximos anos. Além disso, o surgimento de produtos de cana como butanol, diesel e bioquímicos, ainda que em escalas iniciais de produção mais reduzidas, pode acirrar ainda mais a competição pela matéria-prima, o que também dificultaria a maximização da produção de etanol.

Tabela 8 | Produção efetiva, demanda potencial e déficit estimado de etanol (em bilhões de litros)

	2011	2012	2013	2014	2015	Resultado acumulado 2011-2015
Produção efetiva – amostra	10,3	12,8	15,6	17,0	18,2	73,8
Produção efetiva – restante	14,7	15,6	16,5	16,9	17,3	81,1
Produção efetiva total	25,0	28,4	32,1	33,9	35,5	154,9
Demanda potencial	28,2	32,5	36,8	42,3	47,5	187,3
Déficit	3,2	4,1	4,7	8,4	12,0	32,4

Fonte: BNDES.

Outra forma de evidenciar o grau do desafio de crescimento hoje imposto ao setor é a quantificação financeira dos investimentos necessários. Estima-se que o esforço planejado pelo setor corresponda a investimentos da ordem de R\$ 30 bilhões até a safra 2015-2016.⁹ Contudo, como demonstrado, mesmo com esse volume de investimentos, projeta-se um déficit de etanol de cerca de trinta bilhões de litros para o período 2011-2015. Para que esse déficit seja anulado em cada ano, seriam necessários investimentos adicionais da ordem de R\$ 55 bilhões no período em questão.

Como se vê, o esforço de investimento necessário para atender a demanda potencial no período considerado é tão significativo que chega a levantar dúvidas sobre sua concretização. As novas usinas que entraram recentemente em operação e que ainda entrarão até a próxima safra são frutos de decisões de investimento realizadas há dois ou três anos. Daquele momento até hoje, foram raras as decisões de investimento em novas unidades.

⁹ Para realizar essa estimativa, recorreu-se às mesmas premissas de produtividade apresentadas na segunda seção deste artigo. Além disso, foram usados como múltiplos médios de investimento: (1) R\$ 200,00 por tonelada de cana referente aos investimentos industriais; (2) R\$ 50,00 por tonelada de cana, referentes ao investimento em plantio; e (3) R\$ 38,00 referentes ao investimento em máquinas agrícolas. Nesses investimentos também já está contemplada a estimativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o crescimento da produção decorrente da demanda total pelo açúcar brasileiro, que deverá ser de 44,8 milhões de toneladas em 2015. Para simplificar os cálculos, considerou-se que toda a expansão de capacidade produtiva virá por meio de novas usinas (*greenfields*). Para compor essas médias, além dos dados fornecidos pelo Mapa, foram utilizados os valores históricos dos projetos do BNDES, valores fornecidos pelo Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) e pela empresa Dedini, maior fornecedora de bens de capital para o setor.

Potenciais fatores agravantes

Oferta interna de gasolina

Se for concretizado o déficit de etanol, o consumo de combustíveis veiculares deve migrar para a gasolina, tal como já ocorreu em 2010 e 2011 (Tabela 9). Apesar de esse fato evidenciar a soberania do consumidor, que, com os veículos *flex-fuel*, passou a ter a opção de consumir etanol e gasolina em quaisquer proporções, ele desperta dúvidas com relação à capacidade interna de abastecimento desse combustível fóssil.

Tabela 9 | Mercado brasileiro de gasolina A (em bilhões de litros)

	2007	2008	2009	2010	2011*
Produção	20,7	20,2	19,8	21,5	21,5
Demanda	18,5	18,9	19,1	22,8	24,2
Déficit	(2,2)	(1,3)	(0,7)	1,2	2,8
Importação	0,0	0,0	0,0	0,5	1,6

Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

* Valores referentes até novembro de 2011.

Entre 2007 e 2009, a produção de gasolina A sofreu reduções consecutivas. Esse movimento refletiu a ampla preferência do consumidor pelo etanol hidratado, que, à época, apresentava preços competitivos em grande parte do território nacional. Com uma demanda em queda, as importações brasileiras de gasolina A foram inexpressivas naqueles três anos.

Como visto, essa situação transformou-se radicalmente entre 2009 e 2010. Desde então, a produção de etanol vem sofrendo reveses consideráveis, o que vem resultando em preços mais elevados desse produto. Por conta disso, o consumo migrou-se para a gasolina C, cuja produção nacional voltou a crescer. Mesmo com esse crescimento, houve déficit desse produto nos dois últimos anos, o que levou o país a importar gasolina.

Se o problema de oferta de etanol persistir, é provável que haja desequilíbrios também no mercado de gasolina em curto prazo, dado que a capacidade nacional de refino não deve aumentar significativamente até 2014-2015. Em outras palavras, não está descartada a importação de gasolina A para 2012 e 2013, tal como já ocorreu nos últimos anos.

O aumento da demanda por gasolina não se restringe apenas à maior importação desse produto. A migração do consumidor também é responsável por aumentar a demanda pelo etanol anidro, que é adicionado obrigatoriamente à gasolina.¹⁰ Dada a estagnação recente da produção nacional de etanol, o país foi levado a importar o produto. Em 2011, o Brasil importou aproximadamente 1,1 bilhão de litros de etanol, segundo dados do MDIC/Secex.¹¹

Aumento de exportações para os Estados Unidos (EUA)

Em dezembro de 2010, o governo dos EUA decidiu não renovar sua tarifa sobre a importação de etanol, o que aumenta o potencial de exportação do produto brasileiro. A demanda total planejada pelos EUA de combustíveis renováveis poderá atingir, de acordo com a agência ambiental norte-americana (US EPA), cerca de 136 bilhões de litros em 2022. Como naquele país não há limitação de preço para o etanol, é factível que sejam negociados preços de venda maiores do que os praticados no Brasil. Desse modo, há possibilidade de que parcela maior da produção nacional seja direcionada para o mercado norte-americano. Esse cenário ganha força em razão de o etanol de cana ser considerado “biocombustível avançado”¹² pelos EUA e, conseqüentemente, ocupar parcela privilegiada do mandato americano de consumo de etanol. Até 2022, os EUA pretendem consumir aproximadamente oitenta bilhões de litros de etanol avançado, dos quais 15 bilhões podem ser atendidos pelo produto brasileiro.

Principais fatores atenuantes

O déficit de etanol pode ser inferior ao déficit estimado neste artigo. Para os próximos anos, alguns fatores podem contribuir para atenuá-lo. Em primeiro lugar, é importante destacar o papel do clima. Nas duas últimas safras, a cultura da cana-de-açúcar sofreu com adversidades climáticas consideráveis, situação que não necessariamente ocorrerá nas safras subsequentes.

¹⁰ A mistura de etanol anidro na gasolina pode variar entre 18% e 25%. Desde outubro de 2011, seu nível está em 20%.

¹¹ Cabe salientar que o Brasil ainda é exportador líquido de etanol, haja vista que, em 2011, foram vendidos quase dois bilhões de litros para o exterior.

¹² Um combustível é considerado “avançado” quando reduz a emissão de dióxido de carbono (CO₂) em pelo menos 50% em relação à gasolina. De acordo com os critérios adotados pela EPA, agência de proteção ambiental norte-americana, o etanol de cana-de-açúcar reduz a emissão de CO₂ em 61% quando comparado à gasolina.

Em segundo lugar, o processo de mecanização da colheita, especialmente em São Paulo, vem contribuindo para a redução da produtividade agrícola dos canaviais,¹³ tendência que deverá se reverter à medida que os produtores atinjam maiores níveis de conhecimento e destreza no manejo agrícola mecanizado.

Por fim, os elevados preços de açúcar e etanol vêm possibilitando as usinas a obterem resultados financeiros mais satisfatórios, os quais podem viabilizar o emprego das melhores práticas agronômicas, especialmente no que diz respeito à aplicação dos tratos culturais. Como é exposto na próxima seção, a recuperação financeira do setor sucroenergético também pode contribuir para sua maior capacidade de investir em novos projetos.

É importante, considerando esse cenário de déficit de etanol e seus possíveis desdobramentos para o Brasil, discutir os principais fatores que vêm limitando o crescimento da produção nacional desse biocombustível, o que é feito na próxima seção.

Principais determinantes da estagnação da produção de etanol

Redução da capacidade de investimentos do setor

Desde a introdução dos veículos flexíveis, em 2003, até a crise financeira mundial, em 2008, o setor sucroenergético cresceu de maneira vertiginosa. Nesse período, a moagem de cana cresceu quase 80%, alcançando cerca de 650 milhões de toneladas na safra 2008-2009, e a produção de etanol cresceu quase 90%, com 27,6 bilhões de litros produzidos também naquela safra. Contudo, para viabilizar esse crescimento, os grupos econômicos do setor se endividaram sobremaneira. O crescente nível de alavancagem dessas empresas, associado ao período necessário para a maturação dos investimentos (e para a geração de caixa), tornou-se progressivamente elemento impeditivo para que se contraíssem novos débitos.

¹³ Segundo especialistas do setor, essa situação pode ser explicada por três razões: (i) a compactação do solo; (ii) a menor densidade de plantas por área plantada, já que o plantio deve se ajustar ao corte mecanizado; e (iii) a maior altura em que o colmo é cortado pelas colheitadeiras em relação à altura do corte manual, de modo a evitar que a máquina arranque as soqueiras de cana no momento da colheita.

A situação, que já era crítica, se agravou ainda mais com o advento da crise financeira internacional de 2009. Como consequência da maior aversão ao risco do setor financeiro privado, os agentes financeiros retraíram ainda mais o crédito, incluindo o giro, às empresas do setor. Premidas pela ausência de capital de giro em um momento de grande necessidade de recursos, essas empresas aceleraram as vendas de etanol durante a safra, o que deprimiu fortemente os preços. Essa situação tornou a capacidade de investimentos do setor ainda mais deteriorada.

Tabela 10 | Os 20 maiores prejuízos líquidos entre as 1.000 maiores empresas do Brasil – por setor

Setores	2007	2008	2009	2010
Açúcar e etanol	0	0	7	1
Infraestrutura	12	6	4	6
Bens de consumo	4	3	3	2
Serviços	3	0	2	5
Insumos básicos	0	11	2	5
Outros	1	0	2	1
Total	20	20	20	20

Fontes: Valor1000 (2008), Valor1000 (2009), Valor1000 (2010) e Valor1000 (2011).

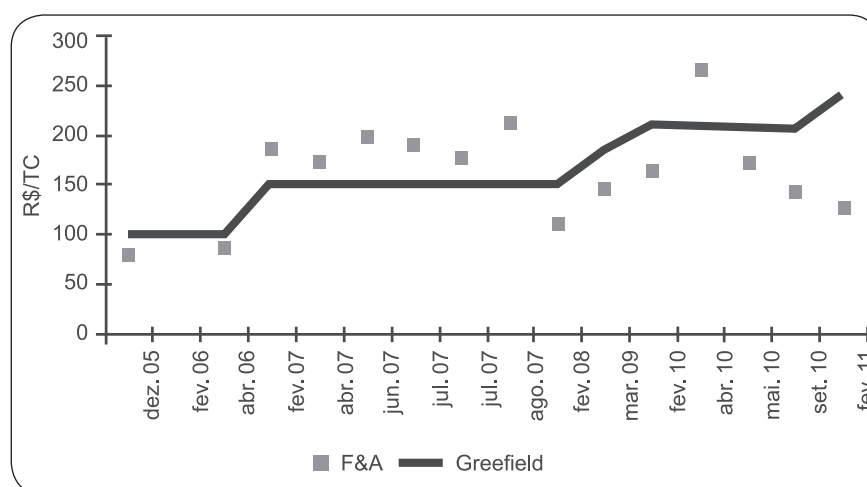
A Tabela 10 ilustra essa situação. A pesquisa nela apresentada refere-se às mil maiores empresas do Brasil. Em 2007 e 2008, não havia nenhuma empresa do setor sucroenergético entre as empresas com os vinte maiores prejuízos líquidos. Já em 2009, depois da eclosão da crise, sete empresas do setor figuraram entre os vinte maiores prejuízos líquidos, fato que evidencia o efeito deletério que a crise mundial causou às empresas do setor. Em 2010, a situação melhorou em decorrência da elevação persistente dos preços do açúcar e do etanol, o que poderá contribuir para a futura retomada dos investimentos, seja para aumento da oferta de cana, seja para expansão ou implantação de novas usinas.

Consolidação

A fragilidade financeira das empresas também intensificou o processo de F&A no setor. A crise reduziu o preço dos ativos existentes e, nesse cenário, os grandes grupos econômicos internacionais (especialmente petroleiras e *trading companies*) começaram a comprar e/ou fundir-se com empresas já estabelecidas em vez de construir capacidade produtiva nova.

O Gráfico 2 ilustra essa situação. Enquanto a nuvem de pontos diz respeito a um conjunto de operações de F&A no setor, a curva refere-se ao investimento médio em um projeto *greenfield*.¹⁴ Nota-se que, nos últimos três anos, as operações de F&A mantiveram-se mais atrativas do que a construção de novas unidades, situação oposta à verificada no último ciclo de investimentos do setor, entre 2006 e 2008, quando os *greenfields* eram mais atraentes.

Gráfico 2 | Custo de investimento em Greenfield x peças negociados em F&A



Fontes: BNDES, Banco Itaú, FG Agro, Fundo Terra Viva, Dedini; Mídia.

Além disso, a compra (ou fusão) de ativos existentes concentrou-se basicamente em unidades paulistas que já possuíam ou tinham condições de construir fábricas de açúcar, produto cuja remuneração vem sobrepujando a remuneração do etanol hidratado nos últimos anos. Por sua vez, as unidades no Centro-Oeste (fronteira de expansão), por questões logísticas, são menos adequadas para a produção desse alimento. Os projetos ali estabelecidos dependem majoritariamente da produção de energia (etanol e eletricidade). Assim, quando houve compra (ou fusão) de ativos naquela região, a ação provavelmente foi motivada por estratégias empresariais de formação de *clusters* e/ou de demarcação territorial.

¹⁴ Os valores (em R\$/TC) das operações de F&A foram levantados com consultorias, fundos, outros bancos e matérias veiculadas na mídia. Já o investimento total médio em *greenfields* foi feito com base na carteira histórica do BNDES e com dados fornecidos pela Dedini.

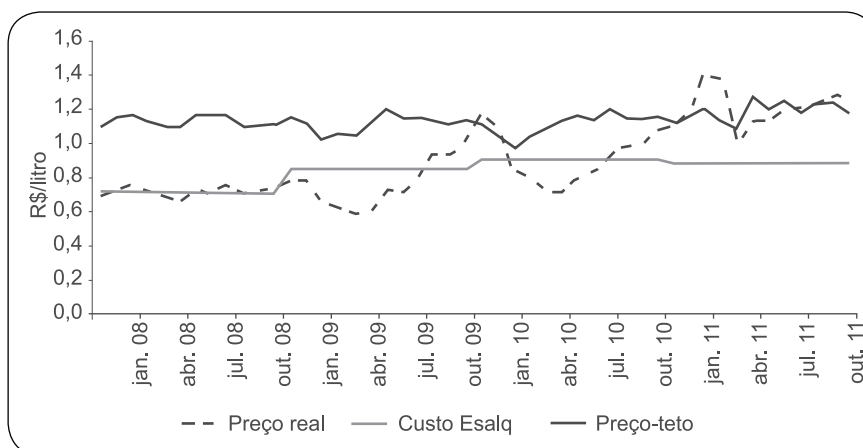
Rentabilidade limitada do etanol hidratado

A rentabilidade do etanol hidratado só ocorre em uma faixa muito limitada, situação que, conforme será visto a seguir, vem reduzindo o estímulo ao investimento em novas unidades.

De um lado, as usinas são pressionadas por custos crescentes de produção, que estabelecem um “piso” para o preço do produto na usina. De acordo com o Cepea/Esalq, esses custos vêm aumentando nas últimas safras em virtude de: (1) redução da produtividade agrícola; (2) aumento dos custos de arrendamento e da cana fornecida por terceiros; (3) aumento do custo de mão de obra; (4) aumento do custo de fertilizantes; e (5) aumento do custo de investimento industrial.

Do outro lado, dadas as margens dos distribuidores (mercado relativamente mais concentrado) e dos postos revendedores, o preço administrado da gasolina é relativamente estável ao consumidor final, situação que estabelece um “teto” para o preço do etanol no posto revendedor e, portanto, também na usina (Gráfico 3).¹⁵

Gráfico 3 | Etanol hidratado: custo de produção x preço máximo teórico x preço real (SP)



Fontes: BNDES, Cepea/Esalq e ANP.

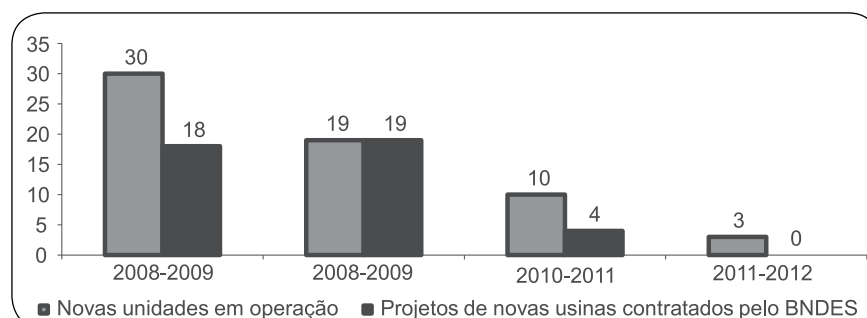
O Gráfico 3 mostra essa “faixa de rentabilidade” do etanol hidratado no estado de São Paulo. Abaixo da linha cinza, o produtor vende seu produto por um preço inferior ao custo de produção. Acima da linha preta, o produtor encontra dificuldades para vender seu produto, já que tal curva representa

¹⁵ Vale lembrar que a relação do conteúdo energético de 70% entre gasolina e etanol deve ser observada na relação de preços entre os produtos.

o preço teórico máximo¹⁶ que o distribuidor estaria disposto a pagar pelo etanol hidratado. A linha tracejada, por sua vez, representa os preços que, de fato, são praticados no mercado. No período analisado, pode-se observar que o produtor raramente conseguiu remuneração acima de seus custos. Por outro lado, o preço raramente se manteve acima do limite superior, já que tal situação não é sustentável do ponto de vista dos distribuidores.

Como apresentado, a fronteira atual de expansão da cultura da cana, por questões logísticas, não é a mais adequada para a produção de açúcar. Os novos projetos normalmente são mais focados na produção de etanol e energia. Logo, por conta do estreitamento da rentabilidade do combustível no mercado doméstico, há poucos incentivos para investimentos em *greenfields*. Em regiões tradicionais de cultivo da cana, como São Paulo e Paraná, os custos agrícolas são significativamente maiores e há menos espaço para a expansão da lavoura de cana. Tal cenário vem contribuindo para um menor investimento em *greenfields*, conforme ilustra o Gráfico 4.

Gráfico 4 | Novas unidades e carteira do BNDES



Fontes: BNDES e Unica.

Aumento da ociosidade industrial

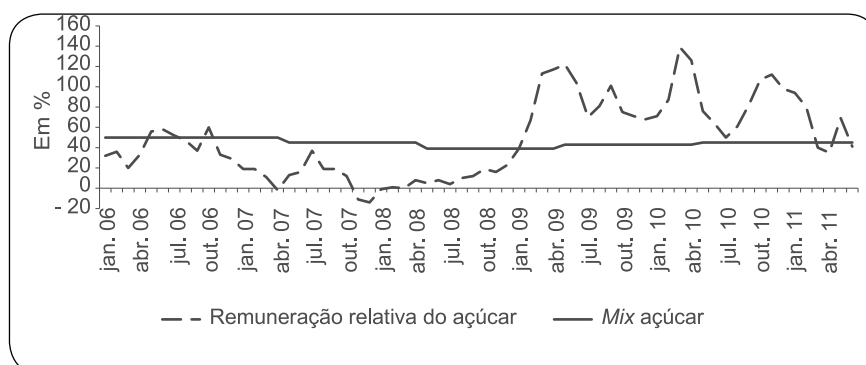
Além da estagnação da produção de matéria-prima, a fabricação de etanol também sofreu com o aumento internacional dos preços do açúcar,

¹⁶ A expressão da curva do preço máximo é:
 $P_{\text{máx}} = (P_{\text{gas}} \times 0,7) - (M_{\text{dist}} + M_{\text{post}})$, onde
 $P_{\text{máx}}$: Preço máximo do etanol ao produtor (SP);
 P_{gas} : preço médio da gasolina na bomba (SP);
 M_{dist} : margem média bruta dos distribuidores (SP); e
 M_{post} : margem média bruta dos postos revendedores (SP).

que vêm se mantendo em patamares elevados nos últimos dois anos. Como as usinas são capazes de produzir tanto etanol como açúcar, as empresas maximizaram a produção do alimento em detrimento da produção do combustível.

De acordo com dados do Cepea/Esalq, o açúcar vem remunerando mais que o etanol hidratado desde 2006 (Gráfico 5). No entanto, a remuneração relativa do açúcar deu um salto de patamar em 2009, quando quebraram as safras de cana da Índia e da Tailândia.¹⁷ Por conta disso, o *mix* de produção também se alterou em favor do açúcar, como também pode ser visto no Gráfico 5. Segundo dados da amostra, a taxa média de ociosidade nas fábricas de açúcar foi de 13% na safra 2011-2012, menos da metade da taxa média de ociosidade nas destilarias de etanol, que hoje está em 29%.

Gráfico 5 | Remuneração do açúcar em relação ao etanol hidratado e *mix* de produção do açúcar



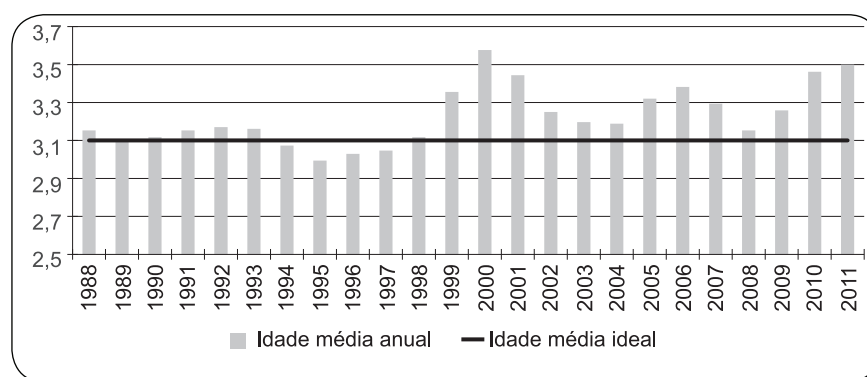
Fontes: Cepea/Esalq e Unica.

Não bastasse a produção atual das usinas estar focada em açúcar, outro fator aumenta a ociosidade das unidades: a falta de investimentos agrícolas. Com a crise financeira, cessaram os investimentos em renovação e tratos culturais dos canaviais, fato que causa impactos negativos ainda hoje. O Gráfico 6 mostra a evolução da idade média de corte dos canaviais.

¹⁷ Para mais detalhes a esse respeito, ver Nyko e Milanez (2010).

A estimativa do CTC é que a atual idade média de corte esteja em torno de 3,5 anos, quando o cenário ideal é de 3,1 anos.¹⁸ Com um canavial mais antigo, a produtividade agrícola se reduziu de modo expressivo, o que aumentou a taxa média de ociosidade das moendas, hoje em 17,3% nas unidades da amostra.

Gráfico 6 | Evolução do estágio médio de corte dos canaviais (em anos)



Fonte: CTC.

Medidas para ampliação da produção de etanol

Estímulo à produção de cana-de-açúcar

Conforme visto na seção anterior, a ociosidade da capacidade de moagem do atual parque de usinas brasileiras chega a quase 20% nos principais grupos do setor. Se for extrapolado esse nível de ociosidade para todo o setor, estima-se que poderiam ser adicionadas cerca de 120 milhões de toneladas de cana-de-açúcar à atual capacidade de moagem.

Além disso, como a ociosidade ao nível das destilarias é superior ao observado na fabricação de açúcar, um aumento da moagem de cana-de-açúcar deverá levar a um aumento mais significativo da produção de etanol.

¹⁸ Para a consultoria Datagro, a idade média ideal dos canaviais seria de 2,7 anos.

Para tanto, seria necessário renovar ao menos 16% da atual lavoura da cana, o que exigiria um replantio de aproximadamente um milhão de hectares. O BNDES, tendo em vista a elevada idade média do canavial brasileiro e seus impactos deletérios sobre a oferta de matéria-prima para a indústria, lançou no primeiro trimestre de 2012 o BNDES Prorenova,¹⁹ programa com o objetivo de estimular novos investimentos na renovação e na ampliação de canaviais, ainda que não relacionados a aumento da capacidade de moagem. Com isso, espera-se um impacto importante e de rápida resposta no aumento da oferta de etanol, conforme já indicado pelo Gráfico 1.

Ampliação da capacidade industrial

O aumento dos custos de produção do etanol hidratado aliado à estabilidade do preço doméstico da gasolina vem limitando a rentabilidade deste produto e, com isso, contribuindo para desestimular o investimento em novas usinas.

À parte a alternativa de se reajustar o preço da gasolina doméstica, uma outra forma de aumentar a faixa de rentabilidade do etanol hidratado seria por meio da redução da carga tributária em sua produção. Isso pode ser feito pela redução de impostos, tanto na etapa agrícola quanto na industrial, ou pelo aumento da diferença de incidência de impostos ao longo da cadeia de comercialização em relação à gasolina, como é o caso da Contribuição de Intervenção do Domínio Econômico (Cide).

Ademais, incentivos tributários também podem colaborar para minimizar o investimento requerido em novas usinas. Conforme ilustra a Tabela 11, a carga tributária no investimento em uma nova unidade processadora de cana-de-açúcar pode chegar a até 20% do total investido. Como se vê, ainda que não se consiga alterar o ICMS em razão da dificuldade de coordenação entre os diversos estados produtores de etanol, a desoneração dos impostos federais (PIS, Cofins e IPI) representa um espaço de quase 12% de redução da necessidade de investimento em novas usinas.

¹⁹ Para mais detalhes, sobre o BNDES Prorenova, ver: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/prorenova.html>.

Tabela 11 | Impostos incidentes sobre investimentos em uma unidade de 4 milhões de toneladas*

Imposto	Alíquota %	Recolhimento (em R\$ milhões)	Imposto relativo total %
ICMS	8,80	77,44	8,80
PIS	1,65	14,52	1,65
Cofins	7,60	66,88	7,60
IPI (sobre produtos)	5,00	29,33	3,33
ISS (sobre serviços)	5,00	12,57	1,43
Total		200,74	22,81

Fonte: Dedini.

* O investimento estimado para uma planta de 4 milhões de toneladas é de R\$ 880 milhões; para o cálculo dos impostos, foi considerado faturamento de 70% com os produtos industrializados e de 30% com a prestação de serviços; além disso, os impostos foram calculados com base em seus respectivos tetos, sem considerar eventuais incentivos fiscais.

Além da ampliação da faixa de rentabilidade, outro fator que pode colaborar para melhorar a atratividade econômica do etanol hidratado é a maior previsibilidade para o produtor, tanto com relação a preços quanto ao volume de demanda.

Para o primeiro caso, é preciso estabelecer mecanismos que ajudem a conter a volatilidade e a melhorar a previsibilidade da formação de preços do etanol hidratado. Assim, é oportuno que, de um lado, se torne permanente o Programa de Apoio ao Setor Sucroalcooleiro (PASS) e que, de outro, os contratos futuros de comercialização de etanol sejam aprimorados e consequentemente ganhem maior liquidez.

Já no que se refere à previsão de demanda por etanol, seria útil a criação de um ambiente de contratação de longo prazo entre distribuidoras e usinas, em que houvesse predefinição de volumes de etanol a serem comercializados. Tal sistema, que possui similares utilizados com sucesso nos leilões de biodiesel e de energia elétrica, proporcionaria maior capacidade de planejamento de produção pelas usinas e, sobretudo, evitaria riscos de desabastecimento de combustíveis.

Inovação tecnológica

No início do Programa Brasileiro de Álcool (Proálcool), a produtividade das usinas brasileiras girava em torno de três mil litros de etanol por hectare

de cana colhido. Cerca de quarenta anos depois, fruto de evoluções tecnológicas industriais e, sobretudo, agrônômicas, a produtividade chegou a quase sete mil litros por hectare. Tal evolução levou o etanol de cana brasileiro a ser considerado o biocombustível mais competitivo do mundo.

Contudo, ganhos adicionais de produtividade exigem esforços cada vez mais intensos, principalmente pela dificuldade de aumentar a eficiência de extração e conversão da sacarose da cana em etanol [CGEE (2007)].

É de fundamental importância, portanto, o desenvolvimento de novas rotas de conversão que sejam capazes não somente de realizar o aproveitamento integral da cana, incluindo o bagaço e a palha, como também de obter novos produtos derivados da biomassa canavieira, tais como: diesel, butanol, químicos etc.

Essa foi a principal razão pela qual as diretorias do BNDES e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) assinaram acordo de cooperação para operacionalizar o Programa de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial nos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS), lançado em 17 de março de 2011, que tem como objetivo principal fomentar investimentos de empresas sediadas no Brasil no desenvolvimento de sistemas industriais para produção de etanol celulósico e novos produtos obtidos diretamente da biomassa da cana.²⁰

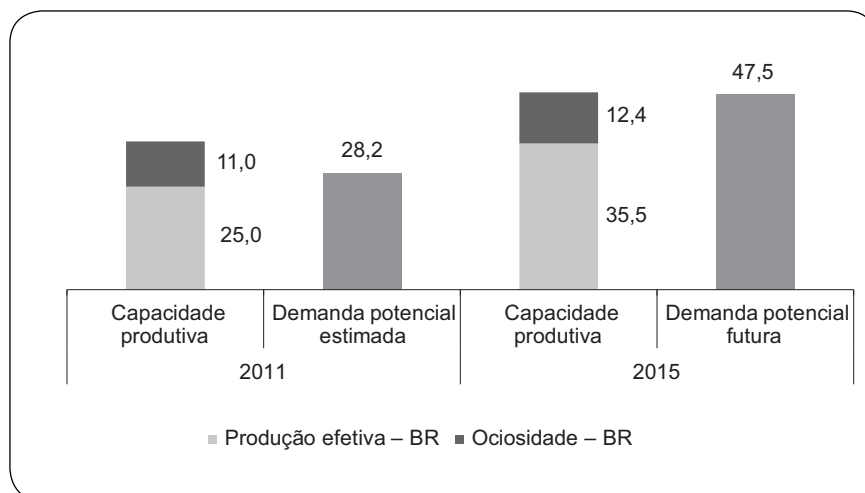
Conclusão

Este artigo procurou, por meio de uma pesquisa de campo com os principais grupos do setor sucroenergético, estimar o crescimento planejado da oferta de etanol até 2015 e, com base nele, avaliar o déficit potencial da produção nesse período.

É possível concluir pelo Gráfico 7 que o plano de crescimento do setor é insuficiente para atender plenamente à demanda potencial por etanol e que o déficit de produção acumulado no período 2011-2015 deverá atingir cerca de 32 bilhões de litros. A situação mais grave deverá ocorrer em 2015, quando a demanda potencial por etanol ficará próxima ao máximo de capacidade instalada no setor.

²⁰ Para mais detalhes sobre o PAISS, ver: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Industria/paiss/paiss.html>.

Gráfico 7 | Capacidade produtiva estimada e demanda potencial futura (bilhões de litros) – 2011 e 2015¹



Fonte: BNDES.

¹ As diferenças entre as taxas de ociosidade do Gráfico 7 e as taxas da Tabela 4 devem-se às premissas aqui utilizadas. Enquanto a Tabela 4 se baseia apenas nas informações fornecidas pelas empresas da amostra, o Gráfico 7 estima que 75% do crescimento da capacidade produtiva e da produção efetiva nacionais virá das empresas da amostra; o restante deverá ser adicionado pelas empresas que não fizeram parte da pesquisa.

Esse cenário exigiria a maximização da produção de etanol em detrimento da fabricação de outros produtos, como o açúcar, situação pouco provável dada a remuneração limitada do etanol hidratado. Além disso, o crescimento da oferta de etanol também se mostra concentrado, pois é muito dependente de apenas três grandes grupos sucroenergéticos.

Nesse contexto, não pode ser descartado um cenário de dificuldade de oferta de combustíveis líquidos no Brasil no período analisado, seja em razão da insuficiência de produção doméstica de etanol, seja pela necessidade de se ter que aumentar a importação de gasolina, cuja capacidade de produção doméstica já se encontra plenamente utilizada, seja ainda por conta da extinção da tarifa norte-americana sobre a importação de etanol brasileiro.

Por outro lado, esse cenário também deve ser interpretado como uma excelente janela de oportunidade para investimentos. Conforme este trabalho estimou, o investimento necessário para atender a demanda potencial de forma plena pode chegar a R\$ 85 bilhões. Tal inversão, além de cumprir

o papel de fornecimento energético ao Brasil, também seria decisiva para dinamizar setores importantes, como o de fornecimento de bens de capital industriais e agrícolas.

Portanto, de forma a garantir que, de um lado, o etanol continue representando parcela importante da matriz nacional de combustíveis e, de outro, que o Brasil cumpra um papel relevante no comércio internacional de etanol, é necessária a criação de mecanismos, tais como os discutidos neste artigo, que acelerem o crescimento do setor sucroenergético de forma a permitir um padrão de expansão ainda mais intenso do que o verificado recentemente.

Referências

- BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE (2020).
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME) e Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis. *Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis*, nº 17, jan. 2011.
- CGEE – CENTRO DE GESTÃO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Estudo sobre as possibilidades e impactos da produção de grandes quantidades de etanol visando a substituição parcial da gasolina no mundo – Fase 2*. Campinas: Nipe/Unicamp, 2007.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis, Janeiro 2010 – Dezembro 2010*. Mai. de 2011.
- NYKO, D.; MILANEZ, A. Y. O Setor Sucroalcooleiro em 2009. Área Industrial. *Informe Setorial*, nº 17, abr. de 2010.
- VALOR1000. 1000 maiores empresas. Ano 11, nº 11, ago. de 2011.
- _____. 1000 maiores empresas. Ano 10, nº 10, ago. de 2010.
- _____. 1000 maiores empresas. Ano 9, nº 9, ago. de 2009.
- _____. 1000 maiores empresas. Ano 8, nº 8, ago. de 2008.

Sites consultados

- ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – <www.anfavea.com.br>.

ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – <www.anp.gov.br>.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – <www.cepea.esalq.usp.br>.

CTC – CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA – <www.ctcanavieira.com.br>.

DEDINI S.A. INDÚSTRIAS DE BASE – <www.dedini.com.br>.

MDIC – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – <www.mdic.gov.br>.

UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR – <www.unica.com.br>.